



UN INDICE D'ÉVOLUTION EN VOLUME DU STOCK DE RESSOURCES NATURELLES

15e Colloque de l'Association de
Comptabilité Nationale – Novembre 2014

Pierre-Alain Pionnier
OCDE



Indicateurs phares de l'OCDE pour une croissance verte

Group	Theme	Proposed headline indicator
Environmental and resource productivity	Carbon productivity	1. CO ₂ productivity
	Resource productivity	2. Non-energy material productivity
	Multifactor productivity	3. Multifactor productivity incl. environmental services
The natural asset base	Renewable and non-renewable stocks	4. Index of natural resource use
	Biodiversity and ecosystems	5. Changes in land use and cover
Environmental quality of life	Environmental health and risks	6. Air pollution (population exposure to PM 2.5)
Economic opportunities and policy responses	Technology, innovation, EGS, taxes and transfers, ...	<ul style="list-style-type: none"> • Placeholder – no indicator specified: For countries to choose • “Green” is difficult to isolate • Diversity of country circumstances and of policy instruments



Ressources naturelles prises en compte pour le calcul de l'indice

Les ressources naturelles considérées sont celles qui ont une valeur économique (i.e. : celles qui procurent des revenus à un propriétaire).

-> Concept de valeur économique commun au SNA (2008) et au SEEA (2012).

-> Les ressources naturelles dépourvues de valeur économique, pourtant incluses dans les comptes en unités physiques du SEEA (2012), sont exclues du champ.



Agrégation des ressources naturelles fondée sur leur valeur monétaire

- Pour chaque ressource naturelle considérée individuellement, un indice d'évolution en volume peut être défini à partir d'unités physiques usuelles (ex: tonnes de charbon, barils de pétrole...).
- Les valeurs monétaires permettent de comparer et d'agréger des ressources naturelles hétérogènes.
- Idée sous-jacente : mesurer la soutenabilité de la croissance en suivant l'évolution de certains stocks. L'indice proposé va dans cette direction mais en se limitant au stock de ressources naturelles, valorisé au moyen de prix de marché (ou équivalent).



Construction de l'indice

- Évolution de la valeur du stock de ressources naturelles entre (t-1) et t :

$$\sum_i (p_i^t X_i^t - p_i^{t-1} X_i^{t-1}) = \sum_i \left[\frac{p_i^{t-1} + p_i^t}{2} \Delta X_i^t + \frac{X_i^{t-1} + X_i^t}{2} \Delta p_i^t \right] \equiv \sum_i \left[\underbrace{\bar{p}_i^t \Delta X_i^t}_{\text{Volume}} + \underbrace{\bar{X}_i^t \Delta p_i^t}_{\text{Valeur}} \right]$$

- Le volume du stock de ressources naturelles ne décroît pas lorsque :

$$\sum_i \bar{p}_i^t (X_i^t - X_i^{t-1}) \geq 0$$
$$\Leftrightarrow \frac{\sum_i \bar{p}_i^t X_i^t}{\sum_i \bar{p}_i^t X_i^{t-1}} = \underbrace{\sum_i \frac{\bar{p}_i^t X_i^{t-1}}{\sum_i \bar{p}_i^t X_i^{t-1}} \frac{X_i^t}{X_i^{t-1}}}_{\text{Indice d'évolution en volume du stock de ressources naturelles}} \geq 1$$



Valorisation des stocks de ressources naturelles

- Peu d'informations directes sur la valeur des stocks de ressources naturelles : transactions rares et/ou confidentielles.
- L'information sur le prix de marché des ressources naturelles extraites n'est pas suffisante : les producteurs n'ont pas la possibilité technologique d'extraire la totalité du stock à la période courante.
- S'il existait un marché pour échanger ces actifs, les stocks de ressources naturelles seraient valorisés en fonction du flux actualisé de revenus qu'ils procurent à leur propriétaire.
- Le SEEA (2012) recommande de calculer une valeur actualisée nette (VAN) pour valoriser les stocks de ressources naturelles :

$$V_t = \sum_{s=0}^{+\infty} \frac{\pi_{t+s}}{(1+r)^s} = \sum_{s=0}^{+\infty} \frac{p_{t+s} \cdot q_{t+s} - c_{t+s}}{(1+r)^s}$$



Résultats pour l'Australie (1/3)

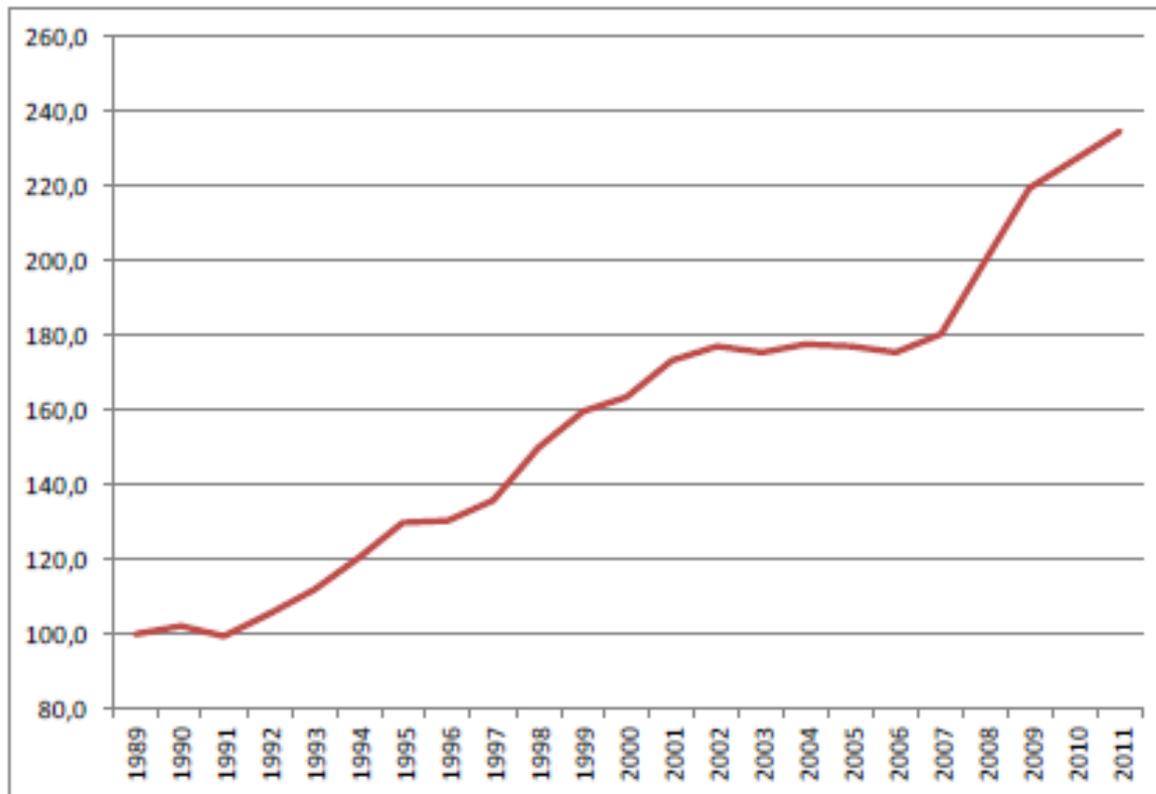
Asset category (SEEA definition)	Asset type in ABS balance sheets
Oil resources	Crude oil
Natural gas resources	Natural gas Condensate
Coal and peat resources	Black coal Brown coal
Non-metallic mineral resources (excluding coal and peat)	Diamonds Ilmenite Magnesite Rare Earth Elements (REE) Rutile Zircon
Metallic mineral resources	Antimony Bauxite Cadmium Copper Cobalt Gold Iron ore Lead Lithium Platinum Group Metals (PGM) Nickel Silver Tin Uranium Zinc

Source: SEEA 2012 and Australian Bureau of Statistics (2012). Australian National Accounts, Table 62, available at <http://www.abs.gov.au/AUSSTATS/abs@.nsf/DetailsPage/5204.02010-11?OpenDocument>.



Résultats pour l'Australie (2/3)

Indice chaîné d'évolution en volume des ressources naturelles
en Australie (1989-2011)





Résultats pour l'Australie (3/3)

Augmentation continue de l'indice malgré l'exploitation des ressources naturelles.

Explications :

- Découvertes supérieures aux quantités extraites pour certaines ressources.
 - Les données australiennes portent sur les ressources les plus rentables et les mieux connues d'un point de vue géologique (Economically Demonstrated Resources - EDR).
 - Une augmentation du prix des matières premières peut faire entrer dans le champ des EDR certaines ressources considérées jusque-là comme non rentables, mais connues.
- > Moindre intérêt comme indicateur de soutenabilité (signal d'alarme tardif).



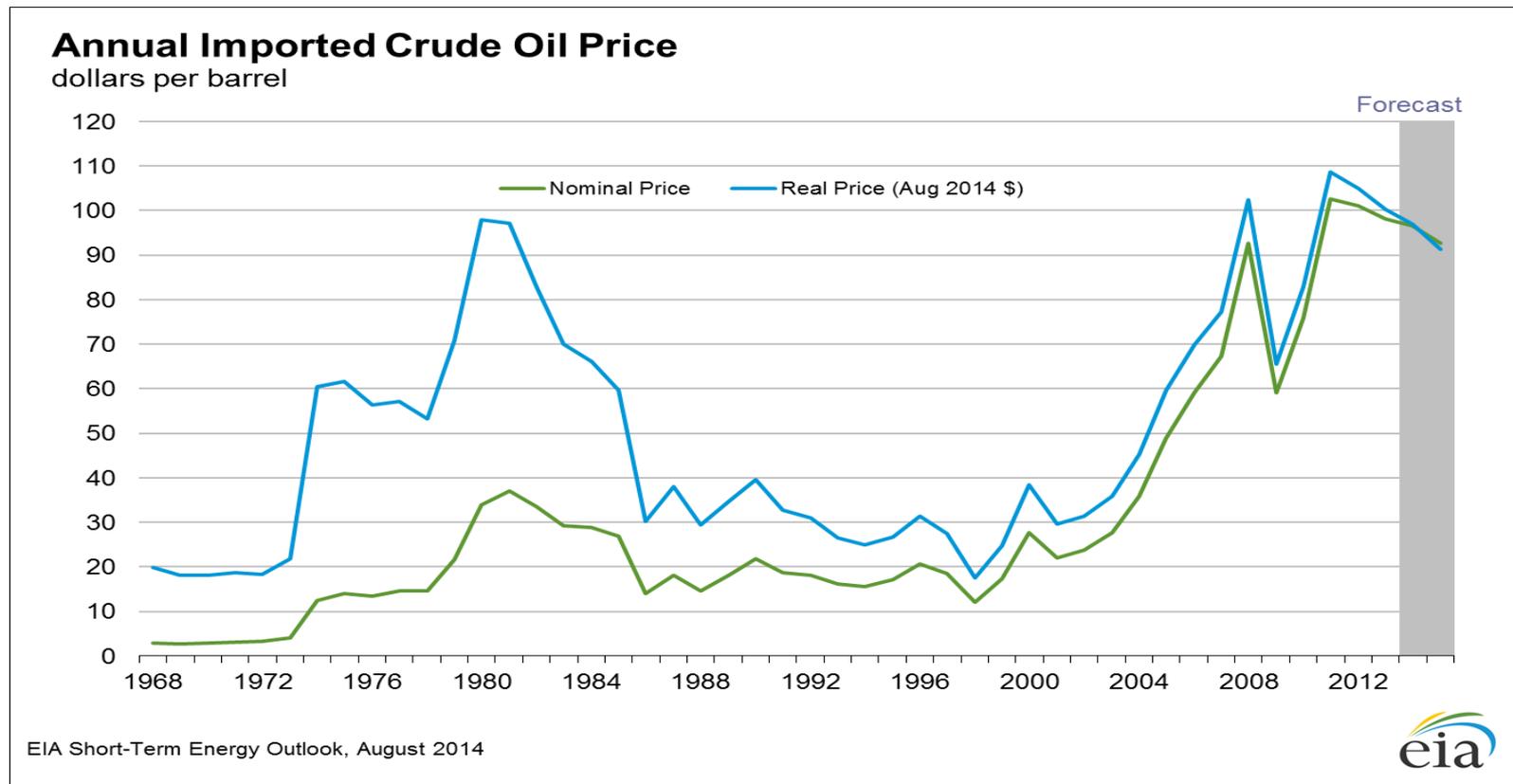
Retour sur la valorisation des stocks de ressources naturelles (1/5)

- Calculer la valeur actualisée nette d'un stock de ressources naturelles nécessite de choisir un taux d'actualisation et de prévoir les quantités extraites, les coûts d'extraction et les prix de vente à toutes les dates futures.
- Recommandations pratiques du SEEA (2012) : (1) utiliser un taux d'extraction constant pour prévoir les quantités extraites, (2) considérer que les rentes unitaires d'extraction resteront stables ou évolueront comme l'inflation.
- Simplicité et transparence des hypothèses mais elles conduisent à imputer une valeur nulle aux ressources qui ne sont pas immédiatement rentables. Difficile à justifier dans un monde où le prix des matières premières est volatil.



Retour sur la valorisation des stocks de ressources naturelles (2/5)

Prix nominaux et réels du pétrole brut (\$/baril)





Retour sur la valorisation des stocks de ressources naturelles (3/5)

Les outils théoriques pour aller plus loin sont disponibles. Leur utilisation suppose de :

- Disposer de bonnes données sur les coûts d'extraction et leurs déterminants (production courante, stock résiduel...).
- Modéliser le comportement des propriétaires de ressources naturelles : quelle production et quel profit pour un prix donné ?
- Modéliser l'évolution des prix.

Avantages en retour :

- Les prévisions de prix et les prévisions d'extraction sont cohérentes.
- Le calcul de la valeur actualisée nette prend en compte la distribution des prix futurs et pas uniquement leur moyenne.
- Une valeur non nulle peut être attribuée aux ressources naturelles même lorsqu'elles ne sont pas immédiatement rentables.



Retour sur la valorisation des stocks de ressources naturelles (4/5)

Calcul de la valeur actualisée nette (VAN) en présence d'incertitude.

- Modélisation du lien entre le profit à chaque date et les prix : $\pi(p_t)$
- Ecriture d'une équation différentielle dont la VAN est solution :
 - En temps continu, sans incertitude sur les prix :

$$V_t = \int_t^{+\infty} \pi_s e^{-r(s-t)} ds \quad \Rightarrow \quad \frac{dV_t}{dt} = -\pi_t + rV_t \quad (1)$$

- En présence d'incertitude sur les prix :

$$V(p_t) = E \left[\int_t^{+\infty} \pi(p_s) e^{-r(s-t)} ds \mid p_t \right]$$
$$\Rightarrow \frac{E[dV(p_t)]}{dt} = -\pi(p_t) + rV(p_t) \quad (2)$$

Exemple de processus d'évolution des prix : $dp_t = \mu \cdot dt + \sigma \sqrt{dt} \cdot dz_t$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} V''(p_t) \sigma^2 + V'(p_t) \mu - rV(p_t) = -\pi(p_t) \quad (3)$$

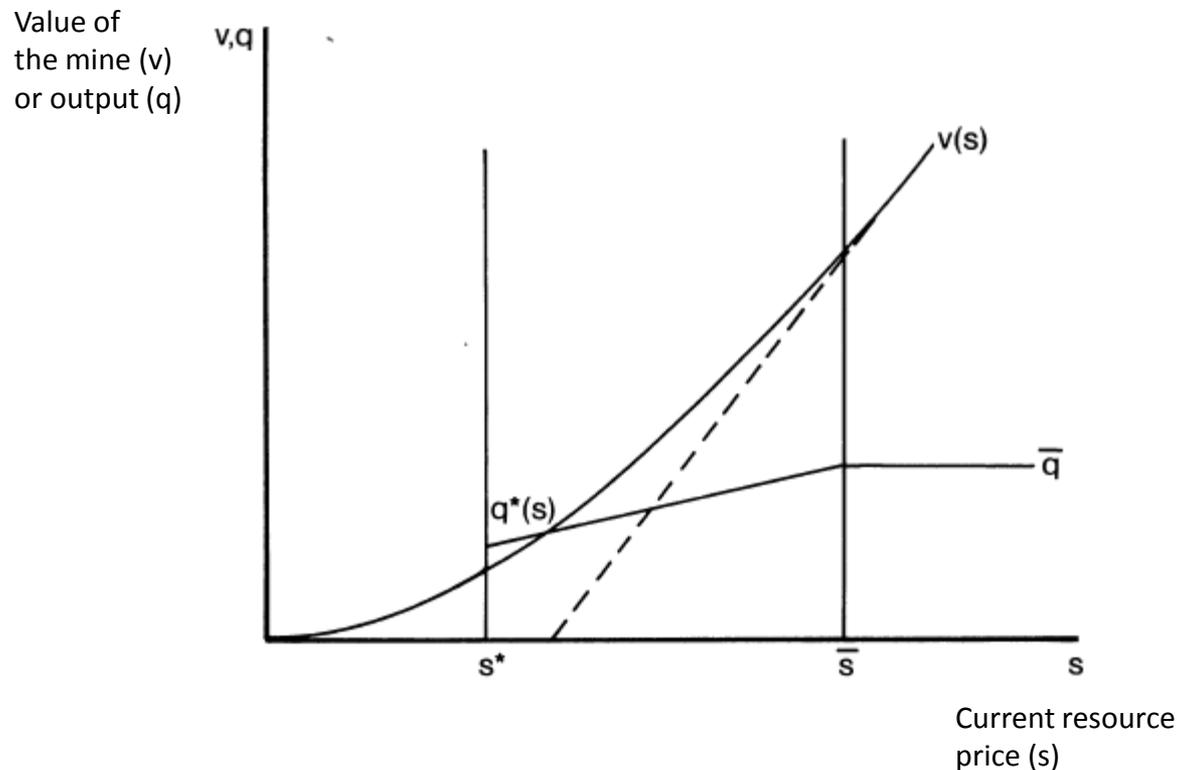


Retour sur la valorisation des stocks de ressources naturelles (5/5)

Référence classique dans la littérature :

Brennan-Schwartz (1985) – Evaluating natural resource investments

VAN d'une mine en fonction du prix courant de sa production :





Priorités du groupe de travail de l'OCDE sur la mise en œuvre du SEEA

S'agissant des ressources naturelles :

1. S'accorder sur la manière de comptabiliser les stocks résiduels en unités physiques et constituer une base de données s'appuyant le plus possible sur des sources nationales.
2. S'accorder sur le calcul des coûts d'extraction et identifier les meilleures données disponibles pour les principaux pays producteurs.
3. Affiner et harmoniser les méthodes de valorisation des stocks.